

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-006217  
 (43) Date of publication of application : 12.01.2001

(51) Int. Cl. G11B 7/24  
 G11B 7/007  
 G11B 7/09

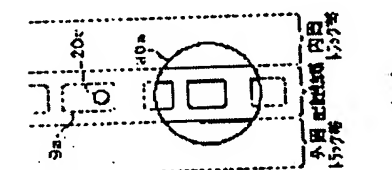
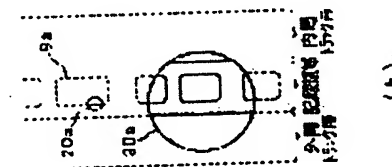
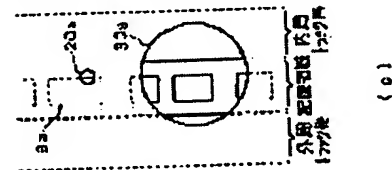
(21) Application number : 11-176208 (71) Applicant : MINOLTA CO LTD  
 (22) Date of filing : 23.06.1999 (72) Inventor : KOBAYASHI KOSEI

(54) RECORDING MEDIUM, TRACKING METHOD, AND RECORDING/ REPRODUCING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make performable high precision tracking, to facilitate the manufacture of a recording/reproducing device, and to enable the device to be miniaturized.

SOLUTION: In the case of deviation to the outer circumference, a near field light 20a deviates to the outer circumference of a recording pit 9a, while irradiation light 30a for tracking deviates to the outer circumference (b). In the meantime, the reflectivity of the outer circumferential track zone is set higher than that of a recording area and the inner circumferential track zone, so that the reflected light quantity of the irradiation light 30a for tracking increases. In the case of deviation to the inner circumference, the near field light 20a deviates to the inner circumference of the recording pit 9a, while the irradiation light 30a for tracking deviates to the inner circumference (c). In the meantime, the reflectivity of the inner circumferential track zone is set lower than that of the recording area and the outer circumferential track zone, so that the reflected light quantity of the irradiation light 30a for tracking decreases. As a result, tracking control can be carried out with the irradiation light 30a for negative tracking.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of

Searching PAJ

rejection or application converted  
registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6217

(P2001-6217A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B	7/24	G 1 1 B	5 6 1 B
	7/007		
	7/09		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-176208

(22) 出願日 平成11年6月23日 (1999.6.23)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 小林 孝生

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

Fターム(参考) 5D029 WA01 WA07 WD10 WD30

5D090 DD01 FF02 FF11 KK12 KK13

KK15

5D118 AA13 BA01 BC09 CA13

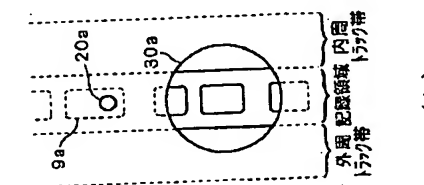
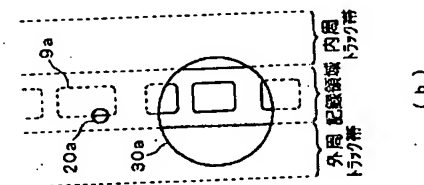
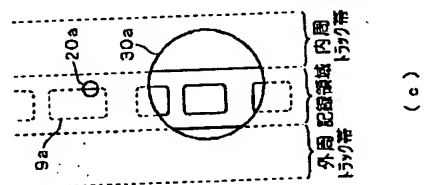
(54) 【発明の名称】 記録媒体、トラッキング方法および記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 精度の高いトラッキングを行うことができるとともに、装置の作製が容易であり、かつ、装置の小型化を行う。

【解決手段】 外周側にずれた場合には、近接場光20aが記録ビット9aの外周側にずれるとともに、トラッキング用照射光30aについても外周側にずれる

((b) 参照)。そして外周トラック帯の反射率は記録領域および内周トラック帯よりも高く設定されており、トラッキング用照射光30aの反射光量は増大する。内周側にずれた場合には、近接場光20aが記録ビット9aの内周側にずれるとともに、トラッキング用照射光30aについても内周側にずれる((c) 参照)。そして内周トラック帯の反射率は記録領域および外周トラック帯よりも低く設定されており、トラッキング用照射光30aの反射光量は減少する。これにより、一のトラッキング用照射光30aでトラッキング制御を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録ビット列が同心円状または螺旋状に記憶された円盤状の記録媒体であって、前記記録ビット列の外周側に前記記録ビット列に沿って設けられた第 1 のトラック帯と、前記記録ビット列の内周側に前記記録ビット列に沿って設けられ、前記第 1 のトラック帯とは異なる光学的応答性を有する第 2 のトラック帯と、を備えることを特徴とする記録媒体。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の記録媒体において、前記記録ビット列は、所定の光ヘッドとの間に発生する近接場光を用いて記録または再生されることを特徴とする記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の記録媒体において、前記第 1 のトラック帯は所定の第 1 反射率を示すように形成され、前記第 2 のトラック帯は前記第 1 反射率と異なる第 2 反射率を示すように形成され、前記記録ビット列の反射率は前記第 1 反射率と前記第 2 反射率との間の値として設定されることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 2 に記載の記録媒体において、前記第 1 のトラック帯には第 1 の間隔ごとにトラックビットが形成され、前記第 2 のトラック帯には前記第 1 の間隔とは異なる第 2 の間隔ごとにトラックビットが形成されることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の記録媒体を用いてデータを記録または再生する際のトラッキングを行う方法であって、前記記録または再生のための近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光を所定位置に照射する照射工程と、前記トラッキング用照射光の反射光量に応じてトラッキング制御を行う工程と、を有することを特徴とするトラッキング方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のトラッキング方法において、前記照射工程は、前記近接場光と前記トラッキング用照射光とを同軸にして照射することを特徴とするトラッキング方法。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の記録媒体に対してデータを記録または再生の動作を行う際のトラッキングを行う記録再生装置であって、前記記録または再生のための近接場光を照射または検知する近接場光学手段と、前記近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光を照射する照射手段と、前記トラッキング用照射光の反射光量を検出することでトラッキング状態を検出する信号検出手段と、前記反射光量に応じてトラッキング制御を行う制御手段

と、を備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の記録再生装置において、

前記近接場光学手段と前記照射手段とは一体的に構成され、前記近接場光と前記トラッキング用照射光とを同軸にして照射することを特徴とする記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、記録ビット列が同心円状または螺旋状に記憶された円盤状の記録媒体、その記録媒体に対して記録または再生の動作を行う際のトラッキング方法、および記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータ等で取り扱われるデータ量が増大しており、それに伴って新しい高密度な記録技術の研究が行われている。その中でも近接場光を利用した記録再生技術は、特に注目を集めている技術の一つである。

【0003】 近接場光は、使用する波長に関わらず（すなわち、回折限界に制約されず）、近接場光が浸み出す開口の大きさでそのスポット径が決まる。このため、その開口を波長よりも小さくすることで微小径の近接場光を発生させることができ、この近接場光を利用すれば従来よりも高密度な記録または再生（読み取り）を行うことが可能である。

【0004】 しかしながら、そのような高密度の記録再生を行う装置を実用化するにあたっては、高密度の記録を行うため、または、高密度に記録されたデータを正確に再生するために、精度の高いトラッキング技術が必要となる。例えば、記録媒体の記録面に微小な記録ビットが並んでいたとしても、ヘッドがその記録ビットを追跡することができなければ実用化することが不可能である。

【0005】 特開平 7-225975 号公報および特開平 8-321084 号公報は従来のトラッキング技術について開示している。

【0006】 例えば、特開平 7-225975 号公報に開示されている技術では、微小開口を直線上に多数個並べた微小開口列でトラッキングサーボ用のウォブルピット状の凹部を検出することによってトラッキングが行われる。すなわち、記録媒体の周方向の多数箇所でもトラッキング信号を検出するように構成されているのである。

【0007】 また、特開平 8-321084 号公報に開示されている技術では、記録媒体の径方向に対して直線的に配置された記録用または再生用の複数のプローブの両端側に隣接させてトラッキング用プローブが配置されており、そのトラッキング用プローブでトラッキング用の溝を検出することによってトラッキングが行われる。トラッキング用プローブでは再生用プローブと同様に近接場光を利用するものなのでトラック幅方向の制御を精

度よく行うことが可能となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特開平 7-225975 号公報に開示されているトラッキング方法においては、微小開口列を設置する必要があるが、数十 nm 程度の開口を多数個隣接させて作製するのは非常に困難となる。

【0009】また、特開平 8-321084 号公報に開示されているトラッキング方法においても、2本のトラッキング用プローブを数十 nm 程度で記録用または再生用プローブに隣接させる必要があるが、上記と同様にその作製が非常に困難である。

【0010】さらには、上記各公報に記載の構成では、トラッキングのために複数のプローブを必要とするため、構成が複雑化し、装置の小型化を図ることが難しいという問題も有している。

【0011】そこで、この発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、精度の高いトラッキングを行うことができるとともに、作製が容易かつ装置の小型化を行うことのできる記録再生装置、そのトラッキング方法、および、それらに適した記録媒体を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、記録ビット列が同心円状または螺旋状に記憶された円盤状の記録媒体であって、前記記録ビット列の外周側に前記記録ビット列に沿って設けられた第 1 のトラック帯と、前記記録ビット列の内周側に前記記録ビット列に沿って設けられ、前記第 1 のトラック帯とは異なる光学的応答性を有する第 2 のトラック帯とを備えている。

【0013】ここに、光学的応答性とは、光の反射または透過といった光学特性や、反射光または透過光の成分を経時的に変化させるような応答特性を含む概念をいう。

【0014】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の記録媒体において、前記記録ビット列が、所定の光ヘッドとの間に発生する近接場光を用いて記録または再生されることを特徴としている。

【0015】請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の記録媒体において、前記第 1 のトラック帯が所定の第 1 反射率を示すように形成され、前記第 2 のトラック帯が前記第 1 反射率と異なる第 2 反射率を示すように形成され、前記記録ビット列の反射率が前記第 1 反射率と前記第 2 反射率との間の値として設定されることを特徴としている。

【0016】請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の記録媒体において、前記第 1 のトラック帯に第 1 の間隔ごとにトラックビットが形成され、前記第 2 のトラック帯に前記第 1 の間隔とは異なる第 2 の

間隔ごとにトラックビットが形成されることを特徴としている。

【0017】請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の記録媒体を用いてデータを記録または再生する際のトラッキングを行う方法であって、前記記録または再生のための近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光を所定位置に照射する照射工程と、前記トラッキング用照射光の反射光量に応じてトラッキング制御を行う工程とを有している。

【0018】請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のトラッキング方法において、前記照射工程が、前記近接場光と前記トラッキング用照射光とを同軸にして照射することを特徴としている。

【0019】請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の記録媒体に対してデータを記録または再生の動作を行う際のトラッキングを行う記録再生装置であって、前記記録または再生のための近接場光を照射または検知する近接場光学手段と、前記近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光を照射する照射手段と、前記トラッキング用照射光の反射光量を検出することでトラッキング状態を検出する信号検出手段と、前記反射光量に応じてトラッキング制御を行う制御手段とを備えている。

【0020】請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の記録再生装置において、前記近接場光学手段と前記照射手段とが一体的に構成され、前記近接場光と前記トラッキング用照射光とを同軸にして照射することを特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】< 1. 第 1 の実施の形態 > まず、この発明の第 1 の実施の形態について説明する。

【0022】図 1 は、本実施の形態における記録再生装置 1 の構成を示す概略図である。記録再生装置 1 は、光ディスク等の記録媒体 9 を保持した状態で記録媒体 9 を所定方向に回転させる回転機構部 5 と、記録媒体 9 の記録面に対する信号の記録または読み取り（再生）を行う光ヘッド 2 と、光ヘッド 2 および回転機構部 5 に対して駆動制御信号を与えるコントローラ 3 と、記録媒体 9 に対する記録信号または再生信号を処理する信号処理部 4 とを備えて構成される。

【0023】回転機構部 5 は回転駆動部 51 と回転部材 52 とを備えており、コントローラ 3 から与えられる駆動制御信号に基づいて回転駆動部 51 が回転部材 52 を所定方向に回転させる。回転部材 52 は着脱自在の記録媒体 9 を所定位置にて保持するような構造を有しており、装着された記録媒体 9 と一体となって回転動作を行う。

【0024】光ヘッド 2 は、レーザ光源 11 とコリメータレンズ 12 とビームスプリッタ 13 と光検出器 14 と

光ヘッド駆動部 18 と保持部材 19 とを備えて構成され

る。レーザ光源 11 は、記録媒体 9 に対する記録または再生を行うための光を出射する光源であり、半導体レーザ等の小型の光源を使用することが望ましい。また、レーザ光源 11 はコントローラ 3 内に設けられた図示しないレーザ駆動回路によって駆動されるように構成されている。そして、レーザ光源 11 から出射される光は、コリメータレンズ 12、ビームスプリッタ 13 および保持部材 19 の先端部を介して記録媒体 9 に導かれる。

【0025】コリメータレンズ 12 はレーザ光源 11 から出射される光を平行光にする機能を有しており、ビームスプリッタ 13 はコリメータレンズ 12 から導かれる平行光を透過させる。そしてビームスプリッタ 13 を透過した光は、保持部材 19 の先端部に設けられた後述する近接場光発生素子によって近接場光 20a として記録媒体 9 の記録面に対して微小スポットを形成して投射される。

【0026】一方、近接場光 20a の記録媒体 9 からの反射光は上記と逆方向に進み、近接場光発生素子からビームスプリッタ 13 に戻る。そしてビームスプリッタ 13 で反射されて光検出器 14 に入射する。すなわち、記録媒体 9 に記録されたデータは光検出器 14 によって読み取られるのである。

【0027】また、保持部材 19 の先端部には、近接場光発生素子の他に、後述するトラッキング用照射光 30a を近接場光 20a の近傍位置に照射するためのファイバプローブが設けられており、このトラッキング用照射光 30a の記録媒体 9 からの反射光の光量を検出することによって光ヘッド 2 における近接場光発生素子がオントラック状態であるか否かを検出することができるように構成されている。

【0028】レーザ光源 11 とコリメータレンズ 12 とビームスプリッタ 13 と光検出器 14 とはそれぞれ所定位置に固定されている。保持部材 19 は光ヘッド駆動部 18 の駆動によって記録媒体 9 の回転中心方向に対して直進的に進退自在なように構成されており、コントローラ 3 が光ヘッド駆動部 18 に対して駆動制御信号を与えることによって保持部材 19 の位置、すなわち近接場光発生素子の記録媒体 9 に対する位置が制御される。したがって、トラッキング用照射光 30a の反射光量に基づいて近接場光発生素子の記録媒体 9 に対する位置制御を行うことによって、記録媒体 9 に対して記録または再生の動作を行う際のトラッキング制御を行うことが可能になる。

【0029】なお、光ヘッド 2 の駆動機構は記録媒体 9 の回転中心方向に対して直進的に進退する構成でなくともよく、所定長さの保持部材を回転中心方向に対して揺動動作させる機構であってもよい。

【0030】信号処理部 4 は記録媒体 9 に対して記録するためのデータをコントローラ 3 を介してレーザ駆動回路に与えたり、光検出器 14 で検出された読み取りデー

タ（再生データ）をコントローラ 3 を介して受け取り、他のデータ処理機器に対して出力する機能を有する。

【0031】図 2 は、図 1 の光ヘッド 2 の構成部分を示した概念図である。保持部材 19 の先端部には、近接場光発生素子 20 とファイバプローブ 36 とが配置されており、近接場光発生素子 20 からは記録媒体 9 に対して微小スポット径の近接場光 20a を投射し、また、ファイバプローブ 36 からは記録媒体 9 に対してトラッキング用照射光 30a を投射する。つまり、近接場光発生素子 20 は記録または再生のための近接場光 20a を照射または検知する近接場光学手段として作用し、ファイバプローブ 36 は近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光 30a を照射する照射手段として作用する。

【0032】図 3 は、近接場光発生素子 20 を示す図である。この近接場光発生素子 20 は、例えば硝材 LaSF、LaF、BaSF などの高屈折率媒質によって形成されており、入射面 21、第 1 の内部反射面 22、第 2 の内部反射面 23、出射面 24 とで構成される。入射面 21 と出射面 24 とはそれぞれ平面であるが、第 1 の内部反射面 22 は回転放物面であり、また、第 2 の内部反射面 23 は回転楕円面である。

【0033】そしてレーザ光源 11 から出射され、コリメータレンズ 12 で平行光とされた光は入射面 21 から近接場光発生素子 20 の内部に入射する。この入射光は内部反射面 22、23 でそれぞれ 1 回だけ反射し、出射面 24 上の一点に集光される。この結果、近接場光発生素子 20 の内部における出射面 24 付近には微小スポットが形成されることになる。そして近接場光発生素子 20 の出射面 24 と記録媒体 9 とのギャップ（間隔）d を波長の  $1/4$  以下のニアフィールド領域に設定することにより、出射面 24 から近接場光 20a が微小スポットの状態で浸み出す。この浸み出した近接場光 20a が記録媒体 9 の記録面に記録ビット 9a の形成、または、記録面に形成されている記録ビット 9a の読み取りに利用される。この結果、記録媒体 9 に対して高密度なデータ記録を行うことができ、また、そのような高密度に記録されたデータを再生することができるのである。

【0034】ここで例えば、磁気ディスクヘッド等においては、空気膜潤滑原理を利用して記録面に対して数十 nm の距離となるようにヘッドを保持している。したがって、この光ヘッド 2 においても、保持部材 19（図 1 参照）に対してそのような磁気ディスクヘッド等の技術を適用すれば近接場光発生素子 20 の出射面 24 と記録媒体 9 とのギャップ d を波長の  $1/4$  以下として保持することが可能である。

【0035】この実施の形態のように近接場光発生素子 20 を内部反射面 22、23 でそれぞれ 1 回だけ反射させて微小スポットを形成するように構成することで、集光のためのレンズを別途配置する必要がなくなるとも

に、近接場光発生素子20に入射する光を横方向（記録媒体9の記録面に平行な方向）から入射させることができるので、光ヘッド2の小型化および薄型化を行うことができる。

【0036】図2に戻り、この実施の形態においては、トラッキングのための光をファイバプロップ36に導き、そしてトラッキング信号を検出するために、光ヘッド2にはレーザ光源31とコリメータレンズ32とビームスプリッタ33と集光レンズ35と信号検出器（信号検出手段）34とが設けられている。

【0037】レーザ光源31はトラッキングのための光源であって、半導体レーザ等で構成され、コントローラ3内の図示しないレーザ駆動回路によって駆動される。コリメータレンズ32はレーザ光源31から出射される光を平行光とする。この平行光はビームスプリッタ33を透過し、集光レンズ35に導かれる。そして、集光レンズ35で集光される光はファイバプロップ36内に導かれる。ファイバプロップ36の一端側（入射端側）から入射した光は、保持部材19の先端部に導かれて近接場光発生素子20の近傍位置に配置された他端側（出射端側）からトラッキング用照射光30aとして出射される。このトラッキング用照射光30aは近接場光20aよりも大きいスポット径を有しており、近接場光20aが記録または再生する記録ビット9aと同列の記録ビット列上に位置するように保持部材19の先端部に固定されている。

【0038】そして、記録媒体9におけるトラッキング用照射光30aの照射範囲内からの反射光は、上記と逆方向に進み、ファイバプロップ36を通過してビームスプリッタ33で反射され、信号検出器34に導かれる。信号検出器34はフォトダイオード等の光検出素子で構成されており、トラッキング用照射光30aの照射範囲内からの反射光量を測定する。そして信号検出器34で測定された反射光量は、トラッキング信号としてコントローラ3の内部に設けられたトラッキング制御部3aに与えられる。

【0039】トラッキング制御部3aは、トラッキングのための制御手段であり、信号検出器34から与えられる反射光量に基づいて光ヘッド駆動部18に対して駆動指令を与える。

【0040】次に、記録媒体9の構成について説明する。

【0041】図4は、記録媒体9における記録形態を示す平面図である。記録媒体9は円盤状に形成されており、その中心位置には回転部材52に保持させるための孔99が形成されている。この記録媒体9は同心円状の記録ビット列92に個々の記録ビット9aが形成されることによってデータの記録が行われることになる。そして記録ビット列92の外周側には外周トラック帯（第1のトラック帯）91が形成されており、内周側には内周

トラック帯（第2のトラック帯）93が形成されている。これら外周トラック帯91と記録ビット列92と内周トラック帯93とで1つの環状記録帯が形成されている。このため、記録媒体9には、外周トラック帯91と記録ビット列92と内周トラック帯93とを一組とする記録帯が多数順次に繰り返されて形成される。

【0042】図5は、記録媒体9における記録帯を示した概念図である。図5に示すように外周トラック帯91は所定幅で連続的に形成された環状帯であり、また、内周トラック帯93も所定幅で連続的に形成された環状帯である。一方、記録ビット列92には、記録されるデータに対応した記録ビット9aが断続的に形成される。なお、記録ビット列92は、外周トラック帯91と内周トラック帯93との間の記録領域9bのほぼ中央付近に形成される。

【0043】図6は、トラッキング用照射光に対する記録帯での反射率を示す図である。外周トラック帯91と内周トラック帯93とはトラッキング用照射光に対してそれぞれ異なる反射率を示すように形成されており、さらに記録領域9bにおける反射率は外周トラック帯91と内周トラック帯93との間の値を示すように形成される。図6の例の場合であると、外周トラック帯91は40～50%の反射率を示し、記録ビット9aの形成される記録領域9bは20～30%の反射率を示す。そして内周トラック帯93は4%程度の反射率を示すように形成されている。

【0044】このような記録媒体9の作製方法は、例えば、SiO<sub>2</sub>基板上に厚さ80nm程度のA1層と厚さ150nm程度のTiO<sub>2</sub>層を形成した後に、シアニン系有機色素をスピンコートして厚さ50nm程度に成膜することで記録層を形成する。そして、フォトリソグラフィ技術で記録層をエッチングして下層を露出させる。その際、外周トラック帯91に該当する部分と、記録領域9bに該当する部分と、内周トラック帯93に該当する部分とで、エッチング深さを換えることによってA1層が露出した部分（外周トラック帯の部分）とTiO<sub>2</sub>層が露出した部分（記録領域の部分）とSiO<sub>2</sub>が露出した部分（内周トラック帯の部分）とを設けることにより、上記記録媒体9を得ることができる。

【0045】なお、記録領域9bに形成される記録ビット9aは近接場光20aに対して所定の反射率を有するように形成されており、記録領域9bにおいて記録ビット9aの形成されている部分と形成されていない部分とでは、近接場光20aに対する反射率が異なる。

【0046】このように記録媒体9には、記録ビット列92の外周側に記録ビット列に沿って設けられた外周トラック帯91と、記録ビット列92の内周側に記録ビット列に沿って設けられ、外周トラック帯91とは異なる光学的応答性を有する内周トラック帯93とが形成されているのである。そして、このように記録媒体9を構成

することによって、次に説明するように、1つのトラッキング用のプローブで高精度なトラッキング制御を行うことが可能になるのである。

【0047】図7は、記録再生装置1における光ヘッド2から出射される近接場光20aおよびトラッキング用照射光30aの記録帯に対する位置を示す図である。図7において、(a)はオントラック状態にある場合を示しており、(b)は外周側にずれた場合を示しており、(c)は内周側にずれた場合を示している。

【0048】既述のようにトラッキング用照射光30aは近接場光20aと同列の記録ビット列上に位置するように設けられているので、オントラック状態では近接場光20aは正確に記録ビット9aの中央部に導かれており、トラッキング用照射光30aはその照射範囲内の両端に外周トラック帯と内周トラック帯とのそれぞれを同程度含み、その中央部に記録領域を含んでいる(図7(a)参照)。

【0049】これに対し、外周側にずれた場合には、近接場光20aは記録ビット9aの外周側にずれるとともに、トラッキング用照射光30aについても外周側にずれる(図7(b)参照)。そして、外周トラック帯の反射率は記録領域および内周トラック帯よりも高く設定されており、外周側にずれた場合にはトラッキング用照射光30aの照射範囲内に外周トラック帯の含まれる面積が増大するので、トラッキング用照射光30aの反射光量は増大する。

【0050】また、内周側にずれた場合には、近接場光20aは記録ビット9aの内周側にずれるとともに、トラッキング用照射光30aについても内周側にずれる(図7(c)参照)。そして、内周トラック帯の反射率は記録領域および外周トラック帯よりも低く設定されており、内周側にずれた場合にはトラッキング用照射光30aの照射範囲内に内周トラック帯の含まれる面積が増大するので、トラッキング用照射光30aの反射光量は減少する。

【0051】図8は、トラッキング用照射光30aの反射光量と時間との関係を示す図であり、(a)はオントラック状態にある場合を示しており、(b)は外周側にずれている場合を示しており、(c)は内周側にずれている場合を示している。

【0052】図8(a)に示すように、オントラック状態で光ヘッド2が記録媒体9を走査していくと、トラッキング用照射光30aからの反射光量は記録ビット9aの移動に伴う光量変動は生じるものの、所定の閾値L1とL2との間の値をとる。つまり、信号検出器34ではトラッキング用照射光30aの照射範囲内からの反射光量が検出されるので、オントラック状態では外周トラック帯からの反射光量と内周トラック帯からの反射光量とは所定の一定値を示すことになり、この一定値に応じて閾値L1とL2とを設定しておけば、オントラック状態

での反射光量は閾値L1とL2との間の値をとるようになる。

【0053】これに対し、外周側にずれている場合には、図8(b)に示すようにトラッキング用照射光30aからの反射光量は所定の閾値L2よりも大きな値をとる。これは、外周側にずれることによってトラッキング用照射光30aの照射範囲内に高反射率の外周トラック帯の含まれる割合が増大したことに起因している。

【0054】逆に、内周側にずれている場合には、図8(c)に示すようにトラッキング用照射光30aからの反射光量は所定の閾値L1よりも小さな値をとる。これは、内周側にずれることによってトラッキング用照射光30aの照射範囲内に高反射率の外周トラック帯の含まれる割合が減少するとともに、低反射率の内周トラック帯の含まれる割合が増大したことに起因している。

【0055】ここで、記録再生装置1におけるトラッキング制御部3aに対して閾値L1とL2とを予め設定しておき、トラッキング制御部3aが信号検出器34から与えられるトラッキング用照射光30aについての反射光量が閾値L1とL2と範囲内にあるかどうか調べるように構成すれば、オントラック状態であるか否かの判定を行うことが可能になる。

【0056】すなわち、この実施の形態においてトラッキング制御部3aはトラッキング用照射光30aの反射光量に応じてトラッキング制御を行う制御手段として機能する。具体的には、トラッキング制御部3aは、その反射光量が閾値L2より大きくなったときに光ヘッド2が外周側にずれたと判断して、保持部材19の先端部分を記録媒体9の内周側に移動させるように光ヘッド駆動部18に対して駆動指令を与える一方、反射光量が閾値L1よりも小さくなったときに光ヘッド2が内周側にずれたと判断して、保持部材19の先端部分を記録媒体9の外周側に移動させるように光ヘッド駆動部18に対して駆動指令を与える。

【0057】このような制御を行うことにより、保持部材19の先端部分、すなわち近接場光発生素子20によって発生する近接場光20aは常に正確に記録ビット列を追跡しながら走査することが可能になる。

【0058】以上のように、この実施の形態で説明した記録再生装置1と記録媒体9とを用いることにより、精度の高いトラッキングを行うことができるとともに、装置の作製が容易となり、かつ、小型化を行うことが可能になる。

【0059】なぜなら、記録媒体9には、記録ビット列が形成される記録領域の外周側に記録領域よりも反射率の高い外周トラック帯が設けられ、かつ、内周側に記録領域よりも反射率の低い内周トラック帯が設けられているため、外周トラック帯と記録領域と内周トラック帯とのいずれをも照射範囲内に含めることのできるトラッキング用照射光30aを照射するように構成するだけで正



確なトラッキングを行うことができるようになってい  
る。つまり、記録媒体9には記録ビット列の外周側と内  
周側とに異なる光学的応答性を有するトラック帯が配置  
されているので、トラッキングを行う際に1つのファイ  
バプロープでも正確なトラッキング制御のための信号検  
出を行うことができるのである。

【0060】このため、記録再生装置1においては、ト  
ラッキング用に複数のプロープを設置する必要がなくな  
るため、装置構成が簡単となるので、作製が容易とな  
り、そして装置全体の小型化を実現することができる。

【0061】なお、上記説明においては、外周トラック  
帯の反射率は記録領域の反射率よりも高く、かつ、記録  
領域の反射率は内周トラック帯の反射率よりも高く設定  
されている例について説明したが、これとは逆の関係で  
あっても同様の作用効果を奏することは勿論である。た  
だし、この場合には、トラッキング制御部3aにおける  
制御動作も上記と逆になり、反射光量が閾値L2よりも  
大きいときには内周側にずれたと判断されて保持部材1  
9を外周側に移動させるような駆動指令が出力され、反  
射光量が閾値L1よりも小さいときには外周側にずれた  
と判断されて保持部材19を内周側に移動させるような  
駆動指令が出力される。

【0062】<2. 第2の実施の形態>次に、この発明  
の第2の実施の形態について説明する。

【0063】この実施の形態では、近接場光20aとト  
ラッキング用照射光30aとを同軸として記録媒体9に  
照射する構成について説明する。なお、この実施の形態  
では、記録媒体9は第1の実施の形態と同様のものを用  
いればよい。

【0064】図9は、この実施の形態における光ヘッド  
2の構成部分を示した概念図である。この実施の形態の  
光ヘッド2は、記録または再生用の光学系としてレーザ  
光源11とビームスプリッタ13とコリメータレンズ1  
2と光検出器14とを備え、トラッキング用の光学系と  
してレーザ光源31とビームスプリッタ33とコリメー  
タレンズ32と信号検出器34とを備え、これらに共通  
の光学系としてビームスプリッタ15と集光レンズ35  
とファイバプロープ37とを備えて構成される。

【0065】ビームスプリッタ15は、記録または再生  
用のレーザ光源11からの光と、トラッキング用のレー  
ザ光源31からの光とを1つの光路中に重ね合わせるた  
めに設けられている。レーザ光源11とレーザ光源31  
との出射光の波長はそれぞれ異なるように設定されてお  
り、ビームスプリッタ15はレーザ光源11からの出射  
される波長成分の光を透過させ、レーザ光源31から出  
射される波長成分の光を反射させる作用を有している。  
例えば、レーザ光源11から出射される光の波長が65  
0nmであり、レーザ光源31から出射される光の波長  
が442nmである場合には、ビームスプリッタ15に  
導かれる光のうち波長が650nmの光は透過され、4

42nmの波長の光は反射されるように構成されてい  
る。

【0066】そして、ビームスプリッタ15で重ね合わ  
せられたそれぞれの光は、集光レンズ35によってファ  
イバプロープ37の入射端に導かれる。ファイバプロ  
ープ37の出射端部には、後述するように波長成分に応じ  
て光を透過させる2種類の開口が形成されており、これ  
によって微小径の近接場光20aと、近接場光20aよ  
りもスポット径の大きい同心のトラッキング用照射光3  
0aとが記録媒体9に対して投射される。

【0067】図10は、ファイバプロープ37の出射端  
部を示す拡大図である。図10に示すようにファイバプ  
ロープ37の出射端部はエッチング等によってほぼ円錐  
状に先鋭化されており、その頂点部を除く部分に第1の  
遮光膜373が形成され、その裾部の第1の遮光膜37  
3上に第2の遮光膜374が形成されている。

【0068】第1の遮光膜373は所定の材料によって  
形成され、記録または再生用の波長成分（例えば、65  
0nm）の光を遮光し、トラッキング用の波長成分（例  
えば、442nm）の光を透過させる。また、第2の遮  
光膜374はCr等の厚膜で形成され、それぞれの波長  
成分の光を完全に遮光する。

【0069】ここで、頂点部の遮光膜の存在しない部分  
を例えば直径60nm程度にすれば、それによって近接  
場光発生のための微小開口が形成されることになる。な  
お、この微小開口を形成するための手法として、例え  
ば、第1の遮光膜373をファイバプロープ37の出射  
端部全体に形成した後に、エッチング等によって頂点部  
分の第1の遮光膜373を取り除くようにすれば比較的  
簡単に形成することができる。そして、頂点部分のコア  
371は略平面状に加工される。

【0070】一方、第2の遮光膜374は、ファイバプ  
ロープ37の先端部に第1の遮光膜373と同心の直径  
500nm程度の開口を形成するように設けられる。

【0071】この結果、ファイバプロープ37の出射端  
からは、直径60nm程度の微小スポット径の近接場光  
20aが記録媒体9に浸み出すとともに、直径500nm  
程度のトラッキング用照射光30aが記録媒体9に照  
射される。そして、これらの光は同軸に配置されてお  
り、トラッキング用照射光30aの中心付近に近接場光  
20aが位置することになる。つまり、この実施の形態  
では、近接場光を発生させ、そして検知するための近接  
場光学手段と、トラッキング用照射光を照射するための  
照射手段とは一つのファイバプロープ37に一体的に構  
成されており、これによって近接場光20aとトラッキ  
ング用照射光30aとを同軸にして照射させるのであ  
る。

【0072】図11は、この実施の形態の記録再生装置  
1による近接場光20aとトラッキング用照射光30a  
との位置関係を示しており、この図に示すように近接場

光 20a はトラッキング用照射光 30a の照射範囲内のほぼ中心位置に位置している。

【0073】一般に、近接場光を利用して記録媒体へのデータの記録または再生を行うように構成すると、記録媒体 9 は従来に比べて非常に高密度な記録形態になるため、高いトラッキング精度が求められる。そしてそのためには、近接場光とトラッキング用照射光との位置関係が明確なプローブを使用することが必要である。

【0074】そこで、この実施の形態のように近接場光 20a とトラッキング用照射光 30a とを同軸として構成すれば、トラッキング用照射光 30a による照射範囲の中心位置に近接場光 20a による記録または再生の位置が含まれており、これらの位置関係は明確である。さらに、トラッキング用照射光 30a の反射光量に応じてトラックからのずれを判断してトラッキング制御を行うようにすれば、確実にトラッキング用照射光 30a の中心位置にある近接場光 20a をオントラック状態とすることができるのである。

【0075】そして、記録媒体 9 からの近接場光 20a およびトラッキング用照射光 30a の反射光は共にファイバプローブ 37 に戻り、ファイバプローブ 37 内を照射時とは逆方向に伝搬して、集光レンズ 35 に導かれる。そして近接場光 20a の反射光はビームスプリッタ 15 を透過し、ビームスプリッタ 13 で反射されて光検出器 14 に導かれる。また、トラッキング用照射光 30a の反射光はビームスプリッタ 15 で反射され、ビームスプリッタ 33 で反射されて信号検出器 34 に導かれる。信号検出器 34 は、第 1 の実施の形態と同様に、フォトダイオード等の光検出素子で構成され、トラッキング用照射光 30a の照射範囲内からの反射光量を測定する。そして信号検出器 34 で測定された反射光量は、コントローラ 3 の内部に設けられたトラッキング制御部 3a にトラッキング信号として与えられる。

【0076】トラッキング制御部 3a は、信号検出器 34 から与えられる反射光量に基づいて光ヘッド駆動部 18 に対して駆動指令を与える。

【0077】以上のように、この実施の形態の記録再生装置 1 によれば、近接場光とトラッキング用照射光とを同軸にして照射し、近接場光による記録または再生の位置を中心にしたトラッキングエラーの検出を行っている。したがって、高精度のトラッキング制御を実現することが可能になる。

【0078】また、この実施の形態では、近接場光を発生させるための近接場光学手段とトラッキング用照射光を照射するための照射手段とはファイバプローブ 37 によって一体的に実現されているため、それらを別個に配置する場合に比べて光学部品数を低減することができるので、記録再生装置 1 のさらなる小型化、薄型化および軽量化を実現することが可能になる。

【0079】＜3. 第 3 の実施の形態＞次に、この発明

の第 3 の実施の形態について説明する。この実施の形態では、上述した記録媒体と異なる形態の記録媒体について説明する。ただし、この実施の形態においても記録ビット列 92 の外周側に記録ビット列に沿って設けられた外周トラック帯 91 と、記録ビット列 92 の内周側に記録ビット列に沿って設けられ、外周トラック帯 91 とは異なる光学応答性の内周トラック帯 93 とが形成されている点は上記と同様であるが、外周トラック帯 91 と内周トラック帯 93 との反射率は同一でよい。

【0080】図 12 は、この実施の形態における記録媒体 9 の記録帯を示した概念図である。図 12 に示すように外周トラック帯 91 には第 1 の間隔ごとにトラックビット 91a が形成されており、また、内周トラック帯 93 にも第 2 の間隔ごとにトラックビット 93a が形成されている。一方、記録ビット列 92 には、上記と同様に、記録されるデータに対応した記録ビット 9a が断続的に形成される。なお、記録ビット列 92 は、外周トラック帯 91 と内周トラック帯 93 との間の記録領域 9b のほぼ中央付近に形成される。

【0081】外周側トラックビット 91a の間隔と内周側トラックビット 93a の間隔とは、それぞれ異なる間隔となるように設定されており、例えば、外周側トラックビット 91a は  $200\mu\text{m}$  ごとに、内周側トラックビット 93a は  $500\mu\text{m}$  ごとに形成される。なお、外周側トラックビット 91a と内周側トラックビット 93a とのトラッキング用照射光に対する反射率は同一でよいが、トラック帯においてトラックビットとそれ以外の部分との反射率は相違させる必要がある。

【0082】そして、第 1 または第 2 の実施の形態の記録再生装置 1 を使用してトラッキング信号の検出を行えば、外周側トラックビット 91a に応じた第 1 の周期の光量変動と内周側トラックビット 93a に応じた第 2 の周期の光量変動とが検出される。

【0083】したがって、トラッキング制御部 3a は、第 1 の周期の光量変動分と第 2 の周期の光量変動分とを比較し、いずれか一方の光量変動分が比較的に大きい場合には、オントラック状態からずれていると判断することができる。例えば、 $200\mu\text{m}$  ごとの光量変動分が大きくなれば、光ヘッド 2 が外周側にずれたと判断することができ、また、 $500\mu\text{m}$  ごとの光量変動分が大きくなれば、光ヘッド 2 が内周側にずれたと判断することができる。

【0084】具体的には、トラッキング制御部 3a は、第 1 の周期の光量変動分と第 2 の周期の光量変動分との差を求め、この差が上限値と下限値とで規定される範囲内にあるかどうかを判断し、上限値よりも大きい場合には外周側または内周側の一方にずれたと判断して光ヘッド 2 を他方側に移動させるべく、光ヘッド駆動部 18 に対して駆動指令を与える。また、下限値よりも小さい場合には上記と逆側にずれたと判断して光ヘッド 2 を移動

25 させるべく、光ヘッド駆動部 18 に対して駆動指令を与える。

【0085】なお、このようなトラッキング制御が有効に作用するのは、記録媒体 9 が線速度一定となるように回転制御されている場合である。このため、記録媒体 9 が角速度一定となるように回転制御される場合には、記録媒体 9 に形成されるトラックピットの形態を修正することが必要になる。

【0086】なぜなら、記録媒体 9 が角速度一定となるように回転制御される場合、上記のように所定間隔ごとにトラックピットを形成するようにすると、記録媒体 9 の中心付近のトラッキング信号と外縁付近のトラッキング信号とでは光量変動の周期が異なることになるからである。つまり、この場合、中心付近よりも外縁付近のほうが、光量変動の周期が短くなるのである。そして、このような場合には所定周期ごとの光量変動分を検出することが難しくなる。

【0087】したがって、記録媒体 9 が角速度一定となるように回転制御される場合には、記録媒体 9 の回転中心を基準に所定角度ごとにトラックピットを形成することが必要になる。すなわち、トラックピットの間隔を径方向の位置に応じて変更し、外縁側に近づくほどトラックピットの間隔が大きくなるように構成することで、記録媒体 9 の中心付近で検出されるトラッキング信号と外縁付近で検出されるトラッキング信号とは光量変動の周期が一致することになる。

【0088】以上のように、この実施の形態では、記録ピット列の外周側と内周側とに設けられる異なる 2 種類のトラック帯が、第 1 の間隔ごとにトラックピット 91a が形成された外周トラック帯 91 と、第 2 の間隔ごとにトラックピット 93a が形成された内周トラック帯 93 とで構成されているため、トラッキング用照射光の反射光量が第 1 の間隔および第 2 の間隔に応じた周期ごとに変動し、その光量変動分に応じてトラッキング制御を行えば、1 つのトラッキング用のプローブを配置するだけで高精度なトラッキング制御を行うことが可能になる。

【0089】< 4. 第 4 の実施の形態 > 次に、この発明の第 4 の実施の形態について説明する。この実施の形態でも、上述した記録媒体と異なる形態の記録媒体について説明する。ただし、この実施の形態においても記録ピット列 92 の外周側に記録ピット列に沿って設けられた外周トラック帯 91 と、記録ピット列 92 の内周側に記録ピット列に沿って設けられ、外周トラック帯 91 とは異なる光学的応答性の内周トラック帯 93 とが形成されている点は上記と同様であるが、外周トラック帯 91 と内周トラック帯 93 との形態が上記と異なる。

【0090】この実施の形態では、図 5 に示すような記録媒体 9 の外周トラック帯 91 および内周トラック帯 93 に対して金属イオンを打ち込むことで、記録ピット列

92 の外周側および内周側に対してトラック帯を形成する。例えば、加速電圧 50 kV でイオン照射によって金属イオンを直接打ち込むと、トラック帯の幅を約 600 nm、その位置精度を約 300 nm としてトラック帯を形成することができる。

【0091】そして、この実施の形態では、外周トラック帯 91 に対して Ni イオンを打ち込み、内周トラック帯 93 に対して Cr イオンを打ち込む。この結果、Ni イオンを打ち込んだ外周トラック帯 91 では青い波長域を吸収する作用を示し、Cr イオンを打ち込んだ内周トラック帯 93 では赤い波長域を吸収する作用を示す。

【0092】そして光ヘッド 2 のトラッキング用照射光のための光源としてキセノンランプ等のような赤と青の波長成分を含む光を出射する光源を使用し、この光を図 7 に示すようにトラッキング用照射光 30a として記録帯に照射するとともに、記録媒体 9 の裏面側でその透過光を赤色光と青色光に分離して検出する。

【0093】このように構成すれば、オントラック状態では赤色光と青色光との吸収特性はほぼ等しいのに対して、外周側にずれたときには青色光の吸収が多いため、その透過光には赤色光成分が多く含まれることになる。また、内周側にずれたときには赤色光の吸収が多いため、その透過光には青色光成分が多く含まれることになる。

【0094】したがって、透過光において赤色光と青色光とのいずれの成分が多いかを信号検出手段で検出すれば、トラッキング制御部はその検出結果に基づいて正確なトラッキング制御を行うことが可能になる。外周トラック帯 91 に対して Cr イオンを打ち込み、内周トラック帯 93 に対して Ni イオンを打ち込むようにしても同様の効果が得られることは勿論である。

【0095】なお、キセノンランプ等の光源からの光をトラッキング用照射光として記録媒体 9 に導くための光学系の構成は、図 2 に示した構成と同様の構成を適用することができるため、この実施の形態でもトラッキング用のプローブは 1 つでよいことになる。

【0096】ただし、この実施の形態では記録媒体 9 の裏面側にトラッキング用照射光の透過光を検出する必要があることから、そのための構成を別途設ける必要がある。

【0097】この実施の形態では、Cr イオンと Ni イオンとを打ち込む例について説明したが、これに限定されるものではなく、他の金属イオンであってもよい。しかしながら、外周トラック帯 91 と内周トラック帯 93 とでそれぞれ異なる波長域の吸収特性を示すように設定することが必要である。

【0098】< 5. 変形例 > 以上、この発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記各実施の形態の内容に限定されるものではない。

【0099】例えば、上記各実施の形態では、記録媒体

9に対して形成される記録帯は同心円状に形成される場合について説明したが、これに限定されるものではなく、記録帯が螺旋状に形成される記録媒体であっても、この発明を適用することは可能である。また、記録媒体9は着脱自在でなく、記録再生装置1に固定されたものであってもよい。

【0100】また、上記各実施の形態では、図5に示すように記録媒体9の1つの記録帯に外周トラック帯91と記録領域9bと内周トラック帯93とが形成される例について説明したが、同心円状に記録帯が形成される場合には、隣接関係にある記録帯どうしてトラック帯を共用するように構成してもよい。すなわち、任意の記録帯における外周トラック帯91を、その外周側に隣接する記録帯が内周トラック帯93として利用するのである。このように構成すれば、記録ピット列92の間に1つのトラック帯を設けるだけでよいため、記録媒体9に対してさらに高密度な記録を行うことが可能になる。ただし、トラッキング用照射光の反射光量に応じてトラッキング制御を行う場合には、トラック位置に応じて外周トラック帯と内周トラック帯との反射パターンが異なることになるので、記録または再生の対象となっているトラックが何番目のトラックであるかをトラッキング制御部が管理しておくことが必要である。

【0101】また、上記説明においては、近接場光発生素子20等を近接場光学手段として用い、この近接場光学手段が近接場光20aを発生させるとともに、記録媒体9からの近接場光20aの反射光を検知する例について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、他の構成例として、記録媒体9の下面側に光を照射する手段を別途設け、近接場光学手段を所定のニアフィールド領域に近接させることによって記録媒体9と近接場光学手段との間に発生する近接場光を検知することも考えられる。

#### 【0102】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、記録ピット列の外周側に記録ピット列に沿って設けられた第1のトラック帯と、記録ピット列の内周側に記録ピット列に沿って設けられ、第1のトラック帯とは異なる光学的応答性の第2のトラック帯とを備えるため、トラッキングの際に、内周側と外周側とのずれを区別して検出することができる構成であるので、高精度なトラッキング制御を行うことのできる記録媒体が実現される。

【0103】請求項2に記載の発明によれば、記録ピット列は、所定の光ヘッドとの間に発生する近接場光を用いて記録または再生されるため、記録媒体に対するデータの記録密度を高密度にすることが可能になる。

【0104】請求項3に記載の発明によれば、第1のトラック帯は所定の第1反射率を示すように形成され、第2のトラック帯は第1反射率と異なる第2反射率を示す

ように形成され、記録ピット列の反射率は第1反射率と前記第2反射率との間の値として設定されるため、1つのトラッキング用プローブで高精度なトラッキング制御を行うことが可能な記録媒体が実現される。また、この記録媒体を使用すれば、記録再生装置においてトラッキング用のために設置するプローブの数を最小限にすることができるので、装置の作製が容易となり、かつ、装置の小型化を行うことが可能になる。

【0105】請求項4に記載の発明によれば、第1のトラック帯には第1の間隔ごとにトラックピットが形成され、第2のトラック帯には第1の間隔とは異なる第2の間隔ごとにトラックピットが形成されるため、1つのトラッキング用プローブで高精度なトラッキング制御を行うことが可能な記録媒体が実現される。また、この記録媒体を使用すれば、記録再生装置においてトラッキング用のために設置するプローブの数を最小限にすることができるので、装置の作製が容易となり、かつ、装置の小型化を行うことが可能になる。

【0106】請求項5に記載の発明によれば、記録または再生のための近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光を所定位置に照射し、トラッキング用照射光の反射光量に応じてトラッキング制御を行うため、高密度にデータ記録が行われた記録媒体に対する高精度なトラッキング制御を行うことができる。

【0107】請求項6に記載の発明によれば、近接場光とトラッキング用照射光とを同軸にして照射することでトラッキングを行う方法であるため、近接場光を中心位置にしてトラッキング制御を行うことができるので、さらに高精度なトラッキングを行うことが可能である。

【0108】請求項7に記載の発明によれば、近接場光学手段が記録または再生のための近接場光を照射し、照射手段が近接場光の径よりも大きい径の一つのトラッキング用照射光を照射し、信号検出手段がトラッキング用照射光の反射光量を検出することでトラッキング状態を検出し、制御手段がその反射光量に応じてトラッキング制御を行うように構成されているため、精度の高いトラッキングを行うことができるとともに、作製が容易であり、小型の記録再生装置を実現することが可能である。

【0109】請求項8に記載の発明によれば、近接場光学手段と照射手段とは一体的に構成され、近接場光とトラッキング用照射光とを同軸にして照射するように構成されているため、近接場光を中心位置にしてトラッキング制御を行うことができるので、さらに高精度なトラッキングを行うことが可能である。また、近接場光学手段と照射手段とは一体的に構成されるので、さらに装置の小型化を行うことが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態における記録再生装置の構成を示す概略図である。

【図2】第1の実施の形態における光ヘッドの構成部分

を示した概念図である。

【図 3】近接場光発生素子を示す図である。

【図 4】記録媒体における記録形態を示す平面図である。

【図 5】記録媒体における記録帯を示した概念図である。

【図 6】トラッキング用照射光に対する記録帯での反射率を示す図である。

【図 7】光ヘッドから出射される近接場光およびトラッキング用照射光の記録帯に対する位置を示す図である。

【図 8】トラッキング用照射光の反射光量と時間との関係を示す図である。

【図 9】第 2 の実施の形態における光ヘッドの構成部分を示した概念図である。

【図 10】第 2 の実施の形態におけるファイバプローブの出射端部を示す拡大図である。

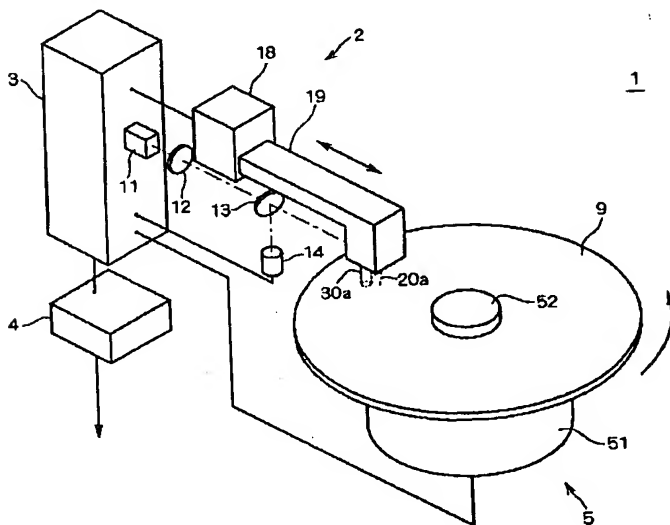
【図 11】近接場光とトラッキング用照射光との位置関係を示す図である。

【図 12】図 5 とは異なる記録媒体における記録帯を示した概念図である。

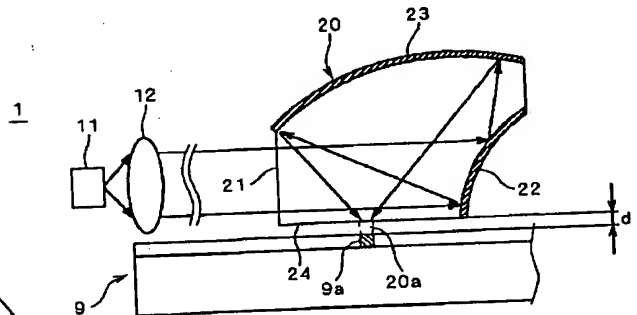
# 【符号の説明】

- 1 記録再生装置
- 2 光ヘッド
- 3 コントローラ
- 3 a トラッキング制御部
- 5 回転機構部
- 9 記録媒体
- 11, 31 レーザ光源
- 12, 32 コリメータレンズ
- 18 光ヘッド駆動部
- 19 保持部材
- 20 近接場光発生素子 (近接場光学手段)
- 20 a 近接場光
- 30 a トラッキング用照射光
- 34 信号検出器 (信号検出手段)
- 36 ファイバプローブ (照射手段)
- 37 ファイバプローブ (近接場光学手段、照射手段)
- 91 外周トラック帯 (第 1 のトラック帯)
- 92 記録ビット列
- 93 内周トラック帯 (第 2 のトラック帯)

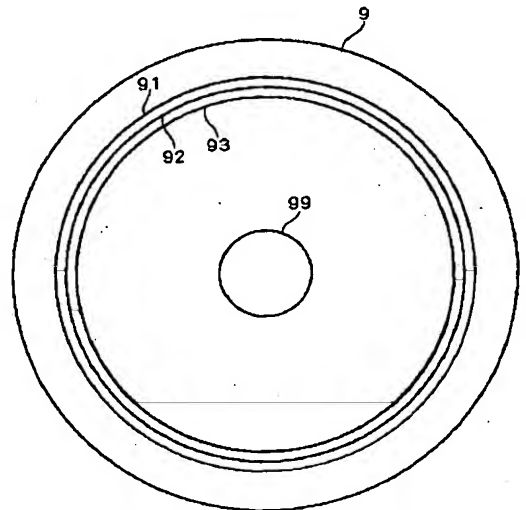
【図 1】



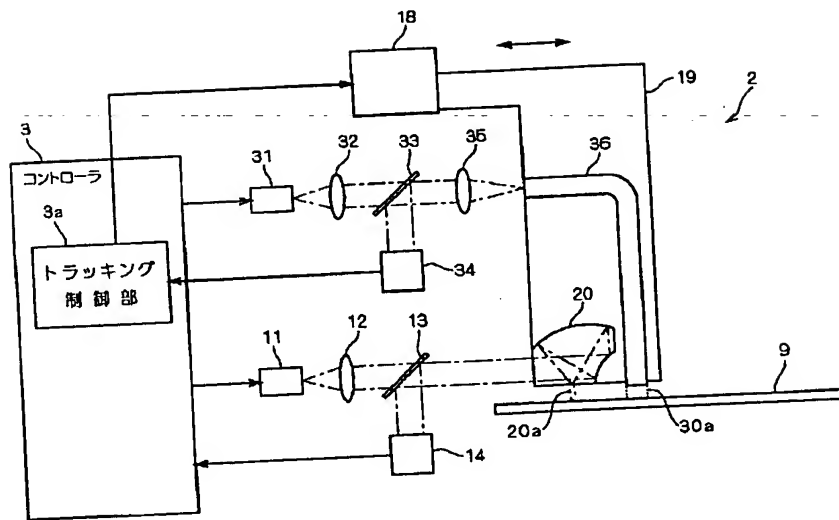
【図 3】



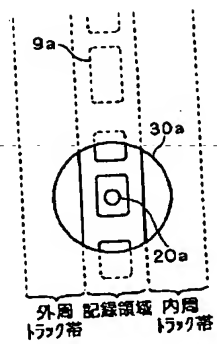
【図 4】



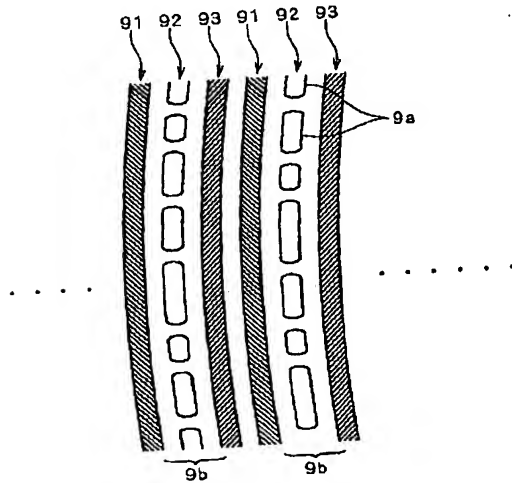
【図2】



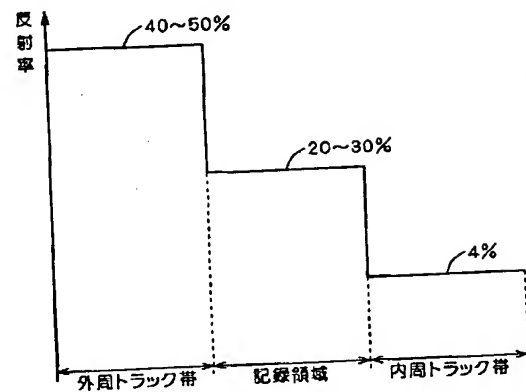
【図11】



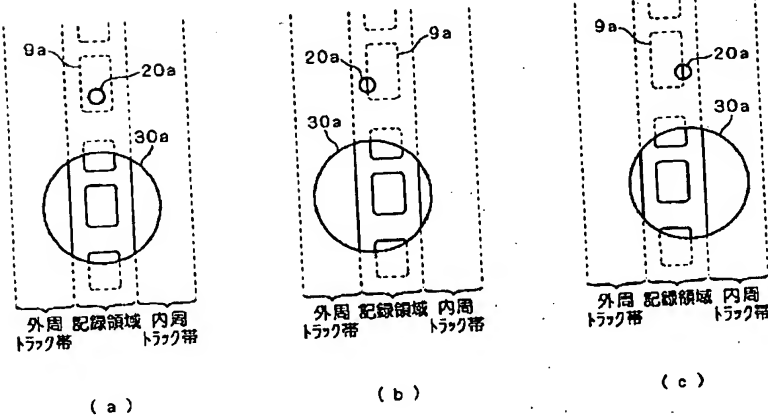
【図5】



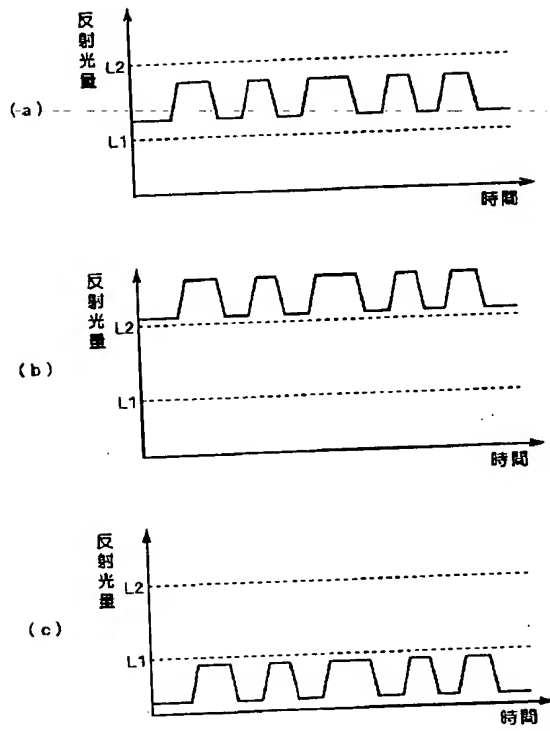
【図6】



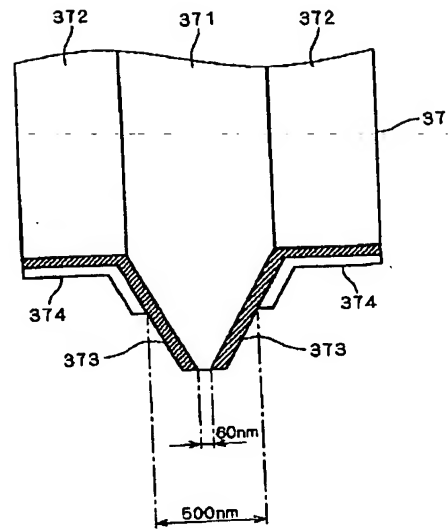
【図7】



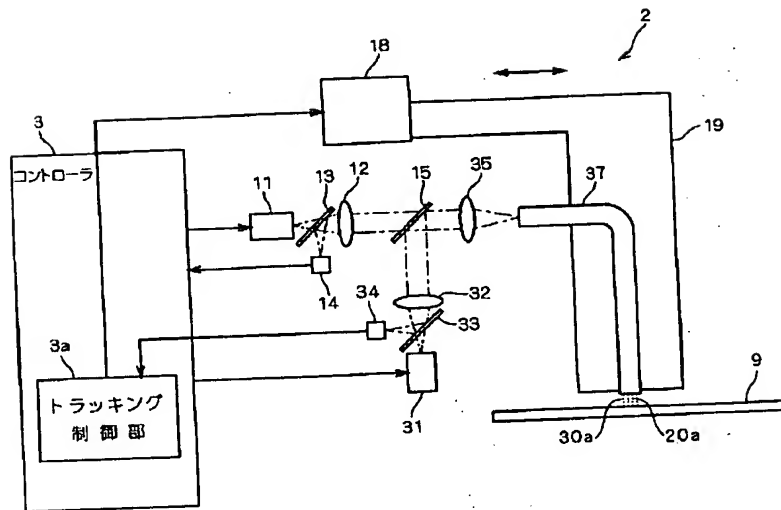
【図8】



【図10】



【図9】



【図 12】

